TRABAJO DE GRADO

“IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA TRABAJO SEGURO CON ENERGÍAS PELIGROSAS”

DENIS RANGEL OSPINA RIVEROS

Aspirante al título de Ingeniero Mecánico

Trabajo de grado, práctica de extensión

Director

Carlos A. Montilla M.

I.M. - M.Sc. - Ph.D.

Profesor titular

Facultad de Tecnología

Universidad Tecnológica de Pereira

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

PEREIRA - RISARALDA

2020

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN Pág. 5

1. CAPITULO I Pág. 9
   Presentación escenario de práctica.

2. CAPITULO II Pág. 12
   Generalidades.

3. CAPITULO III Pág. 15
   Antecedentes y Diagnóstico.

4. CAPITULO IV Pág. 21
   Propuesta de implementación.

5. CAPITULO V Pág.27
   Conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

6. CAPÍTULO VI Pág. 30
   Anexos

RESUMEN

El presente trabajo de grado, es un compendio de la implementación de un programa de seguridad y salud en el trabajo en las áreas de mantenimiento de Avidesa de Occidente S.A. y Balanceados S.A., realizada bajo la modalidad de práctica de extensión durante el periodo semestral 2020-1, en las instalaciones físicas del grupo empresarial.

El programa TRABAJO SEGURO CON ENERGÍAS PELIGROSAS, el cuál presenta los lineamientos, estándares y protocolos para la realización de tareas con energías peligrosas, fue implementado con una metodología similar a un proyecto de investigación, en tres fases: análisis de ingeniería o conceptualización, ejecución y verificación del cumplimiento del programa.

Debido a que se venían presentado múltiples accidentes de trabajo por la liberación repentina de energía almacenada en los equipos en labores de mantenimiento o limpieza de éstos, así como el incorrecto manejo de las energías peligrosas por parte del personal competente, debido a la falta de conocimientos y capacidades sobre el correcto manejo de dichas energías. También se hacía evidente la ausencia de herramientas o dispositivos de aseguramiento o enclavamiento que garantizaran que no existiera una liberación inesperada de estas energías.

Para garantizar la implementación del programa se elaboraron inventarios de energías y fichas “Cero energías” para cada uno de los equipos presentes en las instalaciones; se adquirió material de trabajo como etiquetas de señalización y dispositivos de bloqueo; se construyeron guardas de seguridad y dispositivos de bloqueo especiales para equipos específicos y se capacitó al personal competente en las áreas de mantenimiento, y por último, las áreas de SST y mantenimiento quedaron a cargo de la verificación y el cumplimiento del programa.

Para finalizar se concluye que es demasiado pronto y poco el tiempo en escenario de práctica para observar una mejoría en el comportamiento de la accidentalidad, ya que el personal está en proceso de adaptación, continúan su plan de capacitación y se continúan haciendo mejoras en las

instalaciones para tener el 100% de cobertura del programa, sin embargo el ambiente de trabajo y el estado anímico de los colaboradores ha indicado que hasta el momento el programa cumple sus objetivos puesto que se sienten más capacitados, protegidos y conscientes de los riesgos a los cuales están expuestos.

0. INTRODUCCIÓN

0.1 IMPORTANCIA.

En el campo industrial en general están presentes todos los tipos de energía, y según la actividad económica existirá una o varias de estas energías en su entorno de trabajo; dichas energías son fundamentales para el desarrollo y funcionamiento de las máquinas, equipos y procesos industriales.

Una energía por sí misma no es peligrosa, solo hasta el momento en el que interviene un factor humano, una interacción hombre-máquina, ya sea por la naturaleza del proceso de manufactura, por labores de mantenimiento o de limpieza y desinfección de las áreas de trabajo; es en ese momento que se habla de una energía peligrosa, la cual presenta un riesgo para la salud y la integridad del personal, de allí la importancia del programa "TRABAJO SEGURO CON ENERGIAS PELIGROSAS", debido a que dicho programa presenta los lineamientos y protocolos necesarios para trabajar con energías peligrosas en forma adecuada y con todas las precauciones posibles.

0.2 ORIGEN.

Si bien el sector industrial lleva mucho tiempo en desarrollo y para el caso en concreto, AVIDESA DE OCCIDENTE S.A. empresa que lleva 23 años de operación en la actual planta física, en los cuales se han presentado todo tipo de accidentes laborales como caídas, golpes, atrapamientos de extremidades, quemaduras, cortes, amputaciones, electrocuciones, entre otros; solo en los últimos años se ha observado que todos estos accidentes pueden ser mitigados o se puede reducir su severidad ,si se controlan las energías peligrosas presentes en los equipos y máquinas a la hora de desarrollar actividades como el mantenimiento de dichos equipos.

0.3 OBJETIVOS.

0.3.1 Objetivo general.

Identificar las fuentes de energías peligrosas y documentar los respectivos protocolos de bloqueo, en Avidesa de Occidente S.A y Balanceados S.A.

0.3.2 Objetivos específicos:

0.3.2.1 Hacer reconocimiento físico de las diferentes plantas y procesos en las cuales se implementará el programa.

0.3.2.2 Identificar las energías potencialmente peligrosas y plasmarlas en el formato de inventario de energías F-SST-018B.

0.3.2.3 Elaborar las fichas cero energías F-SST-018A de los equipos, con la información obtenida en el formato de inventario de energías.

0.3.2.4 Definir los dispositivos de bloqueo y tarjeteo de energías peligrosas.

0.3.2.5 Implementar el estándar de seguridad para trabajos con energías peligrosas (ES-SST-018A).

0.3.2.6 Capacitar, entrenar y re-entrenar los trabajadores que laboran en las áreas afines, con base en el estándar de seguridad definido.

0.4 ALCANCES.

Este programa es de obligatorio cumplimiento cuando se va a realizar un trabajo de mantenimiento, revisión, expansión, labores de limpieza y desinfección de los equipos realizado por trabajadores (incluidos temporales, contratistas, subcontratistas y proveedores), que laboren en las instalaciones de Avidesa de Occidente S.A y Balanceados S.A.

0.5 LIMITACIONES.

Si bien el programa garantiza cierto nivel de seguridad en las condiciones mencionadas en los alcances, no cubre las actividades normales de operación, la prueba o la puesta en marcha de máquinas o equipos, ya que dichas actividades deben realizarse con los equipos parcial o totalmente energizados.

0.6 METODOLOGÍA.

El desarrollo de la práctica de extensión "IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA TRABAJO SEGURO CON ENERGÍAS PELIGROSAS" se llevó a cabo en tres fases, de la siguiente manera:

0.6.1 Análisis de ingeniería o conceptualización: esta primera etapa se centró en la recolección y validación de la información proporcionada por la empresa Avidesa de occidente S.A, normas y estándares afines al programa, en las cuales están estipulados los lineamientos para la implementación del estándar de seguridad ES-SST-018A.

0.6.2 Ejecución: comprende cuatro actividades:

0.6.2.1 Inventario de energías peligrosas: identificación de las energías peligrosas presentes en cada equipo de las plantas de Avidesa de Occidente S.A y Balanceados S.A y su documentación en los formatos de inventario de energías F-SST-018B.

0.6.2.2 Elaboración de fichas cero energías: con la información obtenida en el inventario de energías F-SST-018B de cada equipo se elabora la ficha cero energías F-SST-018A, la cual establece el protocolo de bloqueo propio de cada máquina/equipo.

0.6.2.3 Definición de los dispositivos de bloqueo: para el cumplimiento del protocolo de bloqueo establecido en las fichas cero energías fue necesario la adquisición y/o fabricación de dispositivos que permiten bloquear o controlar las energías peligrosas presentes en cada equipo, con base en las fichas cero energías, datos estadísticos del área de mantenimiento y cantidad de personal de mantenimiento y limpieza y desinfección se determinó el número y clase de dispositivos de bloqueo.

0.6.2.4 Implementación del estándar de seguridad: una vez se cumplió con los objetivos 1 a 3 del ítem 0.6.2 ejecución, se socializó y se divulgó el estándar Programa trabajo seguro con energías peligrosas (ES-SST-018A) y se capacitó el personal de las áreas afines a dicho programa para el correcto manejo de las fichas cero energías, dispositivos de bloqueo y procedimientos seguros ya establecidos por la empresa para el cumplimiento del programa.

0.6.3 Verificación del cumplimiento del programa: luego de la implementación del programa, el área de Seguridad y Salud en el Trabajo en conjunto con el área de mantenimiento velará por el cumplimiento del Programa trabajo seguro con energías peligrosas, para garantizar las condiciones de trabajo seguras de forma tal que la salud, bienestar e integridad de sus colaboradores no sean comprometidas en el desempeño de sus labores.

0.7 SIGNIFICADO DEL PROGRAMA.

Tanto para el área de seguridad y salud en el trabajo como para las áreas de mantenimiento de Avidesa de occidente S.A. y Balanceados S.A. el programa implementado tiene un gran significado, debido a que permite la realización de tareas de alto riesgo y el manejo de energías peligrosas en labores de mantenimiento, disminuyendo el riesgo que corre el personal ante diversas fuentes de peligro, asimismo todo el grupo empresarial se verá beneficiado ya que se espera que con el adecuado manejo de las energías peligrosas se reduzcan el índice de accidentalidad y el índice de ausentismo, así como las incapacidades y el pago de indemnizaciones; y en gran medida la integridad y la salud de los colaboradores será salvaguardada.

1. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA ESCENARIO DE PR ÁCTICA

Avidesa de Occidente S.A. es una empresa legalmente constituida en Colombia en el año 1983, dedicada a la producción y comercialización de productos derivados de la industria avícola y su marca Mac Pollo cuenta con presencia en casi todo el territorio nacional.

1.1 MISIÓN:

Satisfacer las necesidades nutricionales de los consumidores con la mejor calidad, servicio, variedad y precio, de manera eficiente y rentable, comprometidos con el bienestar y el desarrollo de nuestra gente, con responsabilidad con la comunidad y el medio ambiente.

1.2 VISIÓN:

Estar siempre presentes en la alimentación de la familia colombiana. Para ello debemos:

1.2.1 Mantener crecimiento sostenible de participación en el mercado y presencia internacional.

1.2.2 Asegurar la lealtad de nuestros clientes a través de la calidad del producto, de la innovación y de la excelencia en el servicio.

1.2.3 Tener la mejor productividad optimizando costos con parámetros internacionales.

1.2.4 Trabajar por procesos articulados, ágiles, eficientes y flexibles, soportados en un sistema de información confiable y completa.

1.2.5 Mantener el liderazgo tecnológico.

1.2.6 Atraer, desarrollar y mantener el mejor talento humano.

1.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL:

Avidesa de Occidente S.A. tiene una estructura organizacional con relaciones de jerarquía entre los principales órganos de la empresa, como se muestra en la figura 1.

Las instalaciones se encuentran divididas en tres plantas, según su actividad industrial de la siguiente manera:

1.3.1 Planta beneficio: actividad principal, procesamiento de aves de corral para consumo humano.

1.3.2 Planta de harinas: procesamiento de productos derivados de la actividad principal, subproductos.

1.3.3 Balanceados S.A.: elaboración de alimento y micro alimento para aves de corral.

Figura 1. Organigrama estructura organizacional Avidesa de Occidente S.A.

1.3.1 ÁREA DE MANTENIMIENTO: tiene una estructura de departamento con relaciones de jerarquía como se muestra en la figura 2.

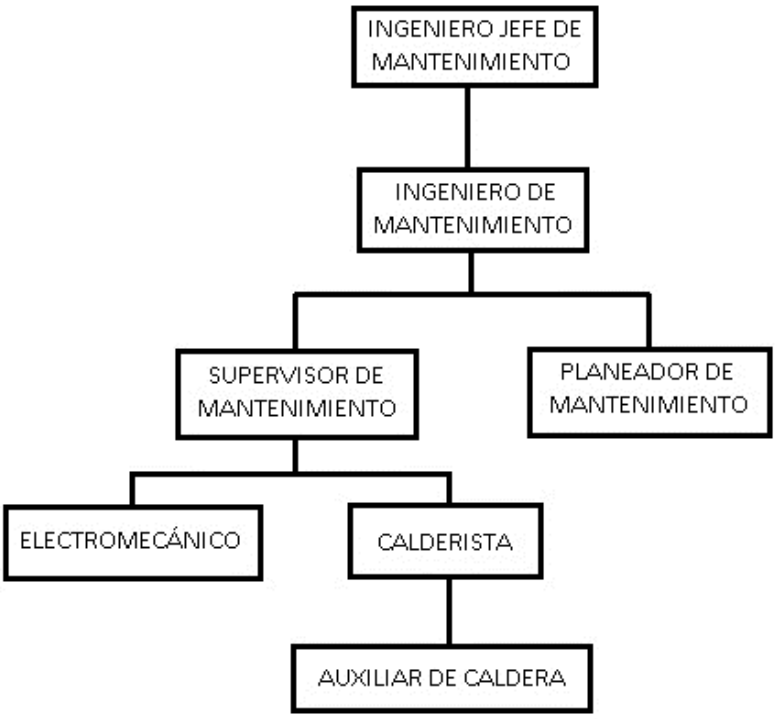

Figura 2. Organigrama del departamento de mantenimiento Avidesa de Occidente S.A

2. GENERALIDADES

2.1 ¿QUÉ SON LAS ENERGÍAS PELIGROSAS?

Una energía peligrosa es toda energía presente en una máquina, equipo o proceso que constituye un potencial de riesgo contra la integridad de los trabajadores, equipos e instalaciones, dicho potencial está presente durante la intervención de las máquinas y es generado por la disposición y condición de operación propia de las mismas.

Dichas energías se pueden clasificar como:

- Energía eléctrica
- Energía hidráulica
- Energía mecánica
- Energía térmica
- Energía química
- Energía neumática

2.2 ¿DE DÓNDE PROVIENEN ESTAS ENERGÍAS?

No es un secreto que para la transformación de materia prima en elementos, materiales o productos de consumo se debe invertir energía en el proceso de transformación, esta energía viene de diversas fuentes según sea la necesidad, por ejemplo y siendo un caso en concreto para la industria avícola y específicamente en Avidesa de Occidente S.A. para el proceso de escaldado de los pollos, es necesario invertir energía térmica en forma de vapor de agua para calentar el agua de la escaldadora a cierto punto que permita retirar la pluma del animal fácilmente, pero para producir dicho vapor es necesario contar con calderas que transforman la energía química de un proceso de combustión en energía térmica para el proceso de escaldado, sin embargo, ésta no es la única situación de este tipo, en todo ámbito industrial están presentes casi siempre todos los tipos de energía para garantizar el normal funcionamiento de los equipos, máquinas y procesos industriales.

2.3 ¿CUÁL ES EL ORIGEN DEL PROGRAMA TRABAJO SEGURO CON ENERGÍAS PELIGROSAS?

En las instalaciones de Avidesa de Occidente S.A. y Balanceados S.A. como en cualquier empresa o industria, se han presentado incidentes y accidentes de trabajo al momento de realizar labores de mantenimiento, desatasque de maquinaria o labores de limpieza y desinfección debidos al incorrecto manejo de las energías peligrosas, los cuales han generado lesiones tanto leves como graves en sus colaboradores, estos accidentes pueden ser mitigados o reducida su severidad por medio del correcto manejo o control de las energías peligrosas, gracias a los protocolos de bloqueo y etiquetado de dichas energías, es así que el programa surge como una necesidad de reducir el índice de accidentalidad al disminuir los niveles de riesgo de los colaboradores para salvaguardar su integridad física y psicológica.

2.4 ¿QUÉ HACER CON LAS ENERGÍAS PELIGROSAS CUANDO SE REALIZAN LABORES DE MANTENIMIENTO O LIMPÍEZA?

Cuando se va a realizar un trabajo de mantenimiento, revisión, expansión, labores de limpieza y desinfección de los equipos y en este confluyen una o varias energías, se debe evaluar el riesgo e implementar el estándar programa trabajo seguro con energías peligrosas (ES-SST-018A) para controlar las energías peligrosas existentes durante la ejecución de la labor por medio de los protocolos y dispositivos de bloqueo propios de cada máquina/equipo.

2.5 ¿EL PERSONAL DEBE CONOCER EL PROGRAMA Y SER CAPACITADO EN EL MANEJO DE LAS ENERGÍAS PELIGROSAS?

Sí, todo trabajador (incluidos temporales, contratistas, subcontratistas y proveedores), que labore en las instalaciones de Avidesa de Occidente S.A. y Balanceados S.A., que se disponga a realizar cualquier trabajo o actividad que necesite aislar o asegurar un equipo, subsistema, sistema o proceso, debido a la presencia de cualquier clase de energía que pueda ser potencialmente peligrosa debe estar capacitado y tener los conocimientos básicos sobre energías peligrosas, para que siempre

esté en total concordancia con el estándar aplicado, los conceptos y la normatividad, además debe ser consciente de los riesgos y peligros a los cuales estará expuesto al momento de realizar sus labores.

2.6 ¿LOS EQUIPOS E INFRAESTRUCTURA DEBEN CUMPLIR CON ALGÚN CRITERIO O NORMA PARA LA APLICACIÓN DEL PROGRAMA?

Sí, todas las instalaciones, redes, equipos y máquinas de Avidesa de Occidente S.A. y Balanceados S.A. deben de cumplir con un mínimo de requisitos para que el programa trabajo seguro con energías peligrosas se cumpla a cabalidad, estos requisitos son los mismos de la normatividad vigente sobre seguridad y salud en el trabajo como la resolución 2400 de 1979 emitida por el ministerio de trabajo y seguridad social, la norma técnica colombiana NTC 4116 sobre seguridad industrial y la norma Eléctrica colombiana NTC 2050 a través del Reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE).

3. ANTECEDENTES Y DIAGNÓSTICO

En este capítulo se hace la recopilación de la información necesaria, los antecedentes teóricos y prácticos que servirán como base para la implementación del programa y se hará un diagnóstico de la situación inicial.

3.1 ANTECEDENTES TEÓRICOS:

En Colombia no existe una norma o estándar para el control de las energías peligrosas y residuales en los equipos, por lo tanto se tomó como base la normatividad OSHA sobre el control de energía peligrosa (Candado/Etiqueta), Título 29 del Código de Regulaciones Federales Parte 1910.147, Departamento de Trabajo de los EE.UU., Administración de Seguridad y Salud Ocupacional que trata de las prácticas y de los procedimientos necesarios para la des-activación de maquinaria o equipo. [1]

"Esta norma cubre el servicio y mantenimiento de máquinas y equipos en los que la activación o puesta en marcha inesperadas de las máquinas o equipos, o la liberación de energía almacenada, podría dañar a los empleados. Esta norma establece requisitos mínimos de desempeño para el control de dicha energía peligrosa".

3.1.1. Alcances:

Esta norma se aplica al control de la energía durante el servicio y/o mantenimiento de máquinas y equipos.

Las operaciones normales de producción no están cubiertas por dicha norma. El servicio y/o mantenimiento que tiene lugar durante las operaciones normales de producción está cubierto por la norma solo si:

Se requiere que un empleado retire o evite un protector u otro dispositivo de seguridad; o se requiere que un empleado coloque cualquier parte de su cuerpo en un área de una máquina o pieza de equipo

donde el trabajo se realiza directamente sobre la materia prima que se está procesando (punto de operación) o donde existe una zona de peligro asociada durante el ciclo de operación de la máquina.

Nota: los cambios y ajustes menores de herramientas y otras actividades menores de servicio, que tienen lugar durante las operaciones normales de producción, no están cubiertas por esta norma si son de rutina, repetitivas e integrales.

3.1.2. Propósito:

"El empleador debe establecer un programa que incluya procedimientos para control de energía, capacitación de los empleados e inspecciones periódicas para garantizar que antes de que cualquier empleado realice servicio o mantenimiento a una máquina o equipo donde pueda ocurrir activación, arranque o liberación de energía almacenada inesperados y ocasionar lesiones, la máquina o equipo debe ser aislada de la fuente de energía y dejarse fuera de servicio".

Existen seis elementos clave que ayudan a definir un programa exitoso y que son esenciales para el bloqueo y etiquetado que son:

1. Política/programa
2. Procedimientos
3. Identificación
4. Capacitación/auditorías
5. Dispositivos de bloqueo
6. Sostenibilidad.

3.2 ANTECEDENTES PRÁCTICOS:

La implementación del programa se llevará a cabo con base en un proceso de homologación del programa de Avidesa Mac pollo S.A. para tal fin se cuenta con toda la documentación requerida, estándares, fichas y formatos proporcionados por el grupo empresarial AVIDESA, los cuales están

mencionados en la bibliografía, sin embargo y por motivos de la seguridad empresarial son de carácter privado y por lo tanto no pueden ser evidenciados.

3.3 SITUACIÓN INICIAL:

Para poner en contexto se presenta a continuación la descripción de un accidente de trabajo ocurrido en el año 2019 en el área de calderas de la planta de Avidesa de Occidente S.A. en la investigación realizada por parte del área de seguridad y salud en el trabajo, en el cual y por motivos de seguridad los nombres de los colaboradores implicados fueron cambiados por: electromecánico 1 y electromecánico 2, además se hace un análisis del por qué pudo ser evitado.

"El día martes 12 de febrero de 2019 el electromecánico 1 de mantenimiento planta harinas ingresó a laborar a la caldera a cumplir su horario desde las 6:00 a las 14:00 y realizar sus labores habituales (verificar tableros de control, encendido y apagado de elevadores, aseo del área, entre otros). Siendo las 13:40 el colaborador se desplazaba del taller de mantenimiento a la caldera y en este momento el compañero auxiliar de caldera, electromecánico 2, que se encontraba realizando el aseo de la caldera 700 BHP le solicita colaboración a electromecánico 1 con el aseo de la caldera 500 BHP para cambiar los costales con hollín de las esclusas; en este momento el colaborador se dirige a la caldera de 500 BHP e inicia cambiando los costales de las dos esclusas de los ciclones, y continua cambiando el costal de la esclusa del multiciclón, procediendo a agacharse flexionando las rodillas y apoyando la rodilla izquierda sobre el suelo, en este momento evidencia que la esclusa se encuentra apagada (el colaborador refiere que procede a realizar la tarea porque piensa que el compañero auxiliar de caldera, electromecánico 2, ya había apagado los equipos) el colaborador desata el cordón que se encontraba amarrando el costal de la esclusa e introduce los dedos en este para retirarlo, en ese momento el sistema de la esclusa se enciende y hala el costal que el colaborador se encontraba sosteniendo con ambas manos, generando que el colaborador se incline con su brazo derecho hacia la esclusa lo que ocasiona atrapamiento del dedo número 1 de la mano derecha, el colaborador inmediatamente hala el costal hacia abajo lo cual ocasiona amputación de la primera falange, se presta atención primaria en enfermería y el colaborador es remitido a centro asistencial."[2]

Análisis del accidente:

Las esclusas rotativas son muy utilizadas para la descarga, dosificación regulada y vaciado de transporte neumático, consisten en un rotor con cavidades, que gira dentro de una carcasa cilíndrica, y permite el paso del producto. Según sea el material, se pueden utilizar diferentes tipos de rotores. La ventaja más importante que ofrecen las esclusas es que se obtiene una descarga continua del producto, con uniformidad del caudal y sin pérdidas de presión de aire, garantizando un perfecto sellado neumático. Se pueden utilizar tanto en equipos de recogida de polvo (ciclones, filtros de mangas), como en alimentadores de equipos de transporte neumático o en dosificadores volumétricos.

La esclusa rotativa del ciclón de la caldera de 500 BHP está programada para accionarse cada 20 minutos por un periodo de 5 segundos, tiempo suficiente para extraer el carbón y cenizas de los filtros de los gases de escape de la caldera; esta esclusa presentaba un desgaste y por lo tanto no garantizaba el sellado neumático, generando así una succión debido a la velocidad y presión de los gases (efecto Venturi), que hizo que el costal junto con las manos del electromecánico fueran halados hacia el interior de la esclusa, pero, ¿por qué la esclusa se activó?, según el estándar de la actividad realizada el electromecánico debe apagar el equipo y verificar que este no tenga energía antes de iniciar la labor de limpieza, el trabajador hizo caso omiso y confió en que su compañero apagara el equipo sin siquiera verificar la ausencia de energía eléctrica.

Por otro lado, si se hubiese tenido el programa trabajo seguro con energías peligrosas, tanto el trabajador como el auxiliar al estar realizando la misma labor en los mismos equipos, seguirían el protocolo de bloqueo establecido en la ficha cero energías, la cual indica el método y los dispositivos correctos para realizar el bloqueo y etiquetado de los equipos antes de realizar cualquier actividad de mantenimiento o limpieza, así cada uno de ellos debe ubicar su candado y tarjeta de etiquetado personal para garantizar que nada ni nadie energice el equipo a intervenir, salvaguardando la integridad de los trabajadores y evitando cualquier accidente por liberación de una energía peligrosa inesperada.

Como éste se ha presentado varios accidentes, con la fortuna de que ninguno ha tenido un desenlace mortal, hasta ese momento la empresa no contaba con alguna herramienta o un plan de acción que

permitiera evitar o reducir los accidentes por manejo de energías peligrosas, por lo que se decide implementar el “Programa trabajo seguro con energías peligrosas”.

3.4 ESTADÍSTICAS:

Para efectos prácticos, la oficina de Seguridad y salud en el trabajo de Avidesa de Occidente S.A. facilitó información de la accidentalidad de los últimos dos años (2018 y 2019), por lo tanto los análisis estadísticos están basados en dicha información.

Año 2018:

En el transcurso del año ocurrieron 654 accidentes de trabajo, de los cuales 9 accidentes corresponden con el manejo de energías peligrosas, de estos 9 casos fueron 2 los accidentes que tuvieron consecuencias graves, una amputación y un atrapamiento mecánico.

Año 2019:

En el transcurso del año ocurrieron 569 accidentes de trabajo, de los cuales 11 accidentes corresponden con el manejo de energías peligrosas, de estos 11 casos fueron 4 los accidentes que tuvieron consecuencias graves, tres amputaciones parciales (dedo de una mano) y un atrapamiento mecánico.

Si bien los accidentes por energías peligrosas representaron el 1.6% de accidentes de trabajo y solo el 0.5% constituyen un accidente grave en los últimos dos años, no dejan de ser relevantes ya que son los accidentes con más probabilidad de incurrir en lesiones físicas y/o psicológicas graves, sin dejar de lado que puede causar la muerte de un colaborador. Cabe resaltar que 8 de cada 10 accidentes por energías peligrosas ocurrieron durante labores de mantenimiento y en el periodo estadístico, es decir, dentro de los alcances del programa, los 2 accidentes restantes sucedieron en condiciones normales de operación.

En conclusión, durante los últimos dos años se presentó en promedio un accidente grave cada 4 meses, esto debido a la cantidad de personal (poco más de 3 000 colaboradores) y la naturaleza de los equipos y procesos de manufactura presentes como trabajo con vapor, máquinas de corte,

prensas, bandas de transporte, elevadores, tornillos sin fin, etc. Sin embargo se hizo evidente la falta de un mecanismo de control para mitigar la accidentalidad por energías peligrosas.

3.5 META:

El "Programa trabajo seguro con energías peligrosas" tiene como meta la reducción de accidentalidad por energías peligrosas en un 80%, es decir, que durante los siguientes 2 años luego de implementado el programa, se espera que el número de accidentes por energías peligrosas pase de los 20 accidentes previos al programa a 4 accidentes en el mismo periodo, y como máximo 1 de los 4 accidentes sea grave, además se espera que esta cifra disminuya o como mínimo permanezca constante con el transcurso del tiempo.

4. PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN

A continuación se describe la propuesta de implementación del programa y las actividades realizadas para cumplir con todos y cada uno de los objetivos planteados, además del cronograma de implementación del programa.

El "Programa trabajo seguro con energías peligrosas" se implementó en dos de las tres plantas físicas que tiene el grupo empresarial en sus instalaciones principales, estas son: planta de harinas, donde se procesan los subproductos derivados del procesamiento de las aves para la obtención de aceite de pollo y harina de plumas y vísceras, que posteriormente serán usadas en la elaboración del alimento para las aves de engorde y reproductoras en la segunda planta, Balanceados S.A., esto debido a la magnitud de la planta principal, planta beneficio, en la cual se procesa el ave desde el sacrificio hasta la distribución del producto terminado y congelado, ya que la cantidad de equipos y maquinas presentes en dicha planta son mucho mayores que en las dos anteriores, por lo tanto el tiempo destinado para la práctica sería insuficiente, quedando inconclusa la implementación del programa, así que, una vez el programa se encuentre implementado en planta de harinas y Balanceados S.A. el área de seguridad y salud en el trabajo en conjunto con el área de mantenimiento planta beneficio extenderán el programa a la tercera planta.

4.1 RECONOCIMIENTO DE LAS INSTALACIONES:

Para implementar el programa trabajo seguro con energías peligrosas, se debe tener un amplio panorama de los procesos involucrados y la clase de equipos y máquinas que se encuentran en las instalaciones de Avidesa de Occidente S.A. y Balanceados S.A., además se debe reconocer los riesgos y peligros presentes en las áreas de trabajo ya que esto es fundamental para el desarrollo de los protocolos de bloqueo y etiquetado, por lo tanto se programaron recorridos técnicos en compañía de los supervisores de mantenimiento, analistas de seguridad y salud en el trabajo y supervisores de área durante la primer semana de práctica empresarial, cumpliendo a cabalidad con el primer objetivo específico planteado.

4.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS ENERGÍAS POTENCIALMENTE PELIGROSAS:

Uno de los requisitos principales del programa es que todas las máquinas y/o equipos deben estar documentados e inventariados tanto físicamente como energéticamente, es decir, debe existir un documento en el cuál repose toda la información pertinente del equipo.

Para el caso del inventario de equipos, el área de mantenimiento tiene todos los equipos registrados y codificados para su identificación en la plataforma virtual SAP que es el mecanismo interno de planificación de recursos.

Para el caso energético se tiene el formato de inventario de energías F-SST-018B, mostrado en el Anexo A., en el cual se tiene la información básica del equipo como nombre del equipo, ubicación, fecha de elaboración del inventario y quien lo realizó, la parte sustancial del formato contiene la información de los tipos de energía presentes en dicho equipo/máquina, su magnitud, un *checklist* con los requerimientos específicos de cumplimiento, puntos de aseguramiento o cierre de energía, dispositivos aisladores de energía y plan de acción en caso de no cumplimiento, el cual especifica las actividades a realizar, quien es el responsable de ejecutar las actividades, fecha de ejecución y el seguimiento. Ningún equipo o máquina contaba con este documento, por lo tanto fue necesario la elaboración de dicho inventario en todos y cada uno de los equipos presentes en planta de harinas y Balanceados S.A.

La elaboración de los inventarios de energías se realizó en orden de criticidad de los equipos, teniendo varios factores en cuenta como: riesgo, frecuencia de mantenimiento, importancia del equipo, antecedentes de accidentes o incidentes, siendo primero los equipos más críticos en ser inventariados. El inventario de energías de estos equipos se llevó a cabo en acompañamiento de personal de mantenimiento (supervisor o electromecánico) y con la presencia del operario del equipo, ya que son ellos quienes conocen mejor el funcionamiento, proceso y que labores de mantenimiento se realizan a los equipos/máquinas.

En el anexo A. se muestra el inventario de energías de uno de los equipos principales en el proceso de la elaboración de harina de pluma como ejemplo.

4.3 ELABORACIÓN DE LAS FICHAS CERO ENERGÍAS:

Según la norma OSHA sobre el control de energía peligrosa y el estándar de Avidesa de Occidente S.A. (ES-SST-018A Trabajo con energías peligrosas), cada máquina/equipo debe contar con un protocolo de bloqueo y etiquetado que contenga los lineamientos para realizar la correcta des-energización y bloqueo en labores de mantenimiento o limpieza, para elaborar este protocolo es necesario contar con el inventario de energías propio de cada máquina/equipo, puesto que éste da la información precisa de las energías presentes y los puntos de cierre de dichas energías, dicho protocolo se identifica en el formato "F-SST-018A, ficha cero energías", debido a esto se elaboró las fichas cero energías paralelamente a los inventarios de energías.

El formato F-SST-018A mostrado en el anexo B, presenta la información básica del equipo, descripción de las actividades, contiene una nota o advertencia que debe ser tenida en cuenta para realizar correctamente el bloqueo, muestra un registro fotográfico de los puntos a bloquear y su tipo de energía, establece el procedimiento de bloqueo y clasifica el método de bloqueo por tipo de energía donde se muestra también la ubicación del dispositivo aislador de energía y el dispositivo de bloqueo a usar, este anexo muestra la ficha cero energías de uno de los equipos principales en el proceso de la elaboración de harina de pluma como ejemplo.

La elaboración del protocolo de bloqueo en conjunto con la realización del inventario de energías peligrosas son los pilares para la implementación del estándar de seguridad para trabajos con energías peligrosas (ES-SST-018A), ya que es el punto de partida para establecer las bases del programa, por lo tanto fueron los objetivos con más tiempo destinado para su cumplimiento, lo cual se muestra en la tabla 1. Cronograma de implementación del programa trabajo seguro con energías peligrosas.

4.4 DEFINICIÓN DE LOS DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO DE ENERGÍAS PELIGROSAS.

Una vez se concluyó con la elaboración de las fichas cero energías de todos los equipos, se tuvo conocimiento de los tipos de dispositivos de bloqueo necesarios para realizar los correctos bloqueos y con base en la cantidad de personal en las áreas de mantenimiento de planta de harinas y

Balanceados S.A. se definió la cantidad de dispositivos requerida para cumplir a cabalidad con todos los protocolos de bloqueo sin excepción, posteriormente se solicitaron cotizaciones en diversas empresas comercializadoras de dichos elementos para la adquisición de estos dispositivos y luego de un proceso de selección se realizó la compra teniendo en cuenta la relación costo-beneficio más adecuada; además se elaboró 2 tarjetas de etiquetado para cada colaborador que realice actividades con energías peligrosas, tarjetas de color rojo para personal de mantenimiento y color naranja para personal de limpieza y desinfección, cada tarjeta se muestra en el anexo C, figuras 1 y 2 respectivamente.

4.5 IMPLEMENTACIÓN DEL ESTÁNDAR DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS CON ENERGÍAS PELIGROSAS (ES-SST-018A).

Este estándar establece la normatividad interna de Avidesa de Occidente S.A. y Balanceados S.A. para realizar labores de mantenimiento, revisión, expansión, labores de limpieza y desinfección de los equipos realizado por trabajadores (incluidos temporales, contratistas, subcontratistas y proveedores), se implementó en el transcurso del último mes de la práctica y para tal fin se divulgó en compañía de los analistas de seguridad y salud en el trabajo personalmente a cada trabajador, creando grupos de trabajo a los cuales se les brindo información acerca de las energías peligrosas, como trabajar con ellas, se difundió el estándar y se les capacito en el manejo de la ficha cero energías y dispositivos de bloqueo, en estos mismos grupos de trabajo se realizaron actividades sencillas de bloqueo y etiquetado tanto teóricas como prácticas en trabajos de mantenimiento de rutina diaria, además se dispuso de carteleras informativas con dicho estándar.

4.6 CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO DE LOS TRABAJADORES, CON BASE EN EL ESTÁNDAR DE SEGURIDAD DEFINIDO.

Para el cumplimiento de este objetivo fue necesario solicitar la ayuda de un profesional en el manejo de las energías peligrosas, esto por medio del programa de formación de la aseguradora (ARL) que contrata el grupo empresarial, la cual brindo un plan de capacitación para todo el personal afín al programa trabajo seguro con energías peligrosas, el cual se inició en las últimas 2

semanas del cronograma (tabla 1.) y continuaría bajo la supervisión del área de SST una vez concluyera el proceso de la práctica.

4.7 CRONOGRAMA:

En la tabla 1 se muestra el cronograma bajo el cual se desarrolló la implementación del PROGRAMA TRABAJO SEGURO CON ENERGÌAS PELIGROSAS para cumplir con los objetivos planteados.

Actividades	Semanas																							
	Diciembre				Enero				Febrero				Marzo				Junio				Julio			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Reconocimiento																								
Inventario de energías peligrosas																								
Elaboración fichas cero energías																								
Definición de dispositivos y tarjetas de bloqueo																								
Implementación del estándar de seguridad para trabajos con energías peligrosas																								
Capacitación y entrenamiento																								

Tabla 1. Cronograma de implementación del programa trabajo seguro con energías peligrosas

4.8 OTRAS ACTIVIDADES REALIZADAS:

En el desarrollo de la práctica se presentaron algunos inconvenientes que supondrían un tropiezo en la implementación del programa, se encontró que algunos equipos no cumplían con los estándares de seguridad requeridos por el programa de energías peligrosas, como ejemplo de esto se encontró equipos sin guarda de seguridad o en mal estado, falta de señalización de las áreas de trabajo, las instalaciones no cumplían con el código de colores según la resolución 2400 de 1979 para tuberías y ductos, falta de pasarelas de acceso a maquinas o equipos en condiciones de alto riesgo, entre otros, para la corrección de dichas situaciones se estableció un canal entre el área de SST y el área de mantenimiento a través de la plataforma virtual SAP antes mencionada, por medio del cual se realizan las solicitudes de corrección de dichos problemas para su ejecución por parte del área de mantenimiento, dando solución a cada situación encontrada.

5. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y BIBLIOGRAFÍA

5.1 CONCLUSIONES:

Una vez concluida la presente práctica, se tienen las siguientes conclusiones:

5.1.1 Se realizó un reconocimiento físico y organizacional de las instalaciones industriales de Avidesa de Occidente S.A. y Balanceados S.A.

5.1.2 Se identificó las energías potencialmente peligrosas presentes dentro de las instalaciones del grupo empresarial y se plasmaron en los formatos de inventario de energías propios de cada máquina/equipo.

5.1.3 Se elaboró las fichas cero energías (protocolo de bloqueo) propio de cada máquina/equipo registrado en el inventario de energías.

5.1.4 Se definió la cantidad y tipos de dispositivos de bloqueo necesarios para hacer el correcto bloqueo de todos los equipos previamente documentados.

5.1.5 Se implementó el estándar de seguridad para trabajos con energías peligrosas (ES-SST-018A).

5.1.6 Se capacitó el personal afín al programa trabajo seguro con energías peligrosas, sin embargo no se puede concluir exitosamente este objetivo ya que es un proceso que requiere tiempo de adaptación y comprensión por parte de los colaboradores, además, al momento de culminado el proceso de práctica, el personal continuó con el plan de capacitación bajo supervisión del área de SST de Avidesa de Occidente S.A.

5.1.7 Se identificaron las fuentes de energías peligrosas y se documentaron los respectivos protocolos de bloqueo, en Avidesa de Occidente S.A y Balanceados S.A. cumpliendo con todos los objetivos planteados para garantizar la implementación del programa antes mencionado, sin embargo, el éxito obtenido en la implementación del programa no garantiza el éxito del programa.

5.1.8 Después de analizar toda la información anterior se hace evidente que la implementación de un programa de energías peligrosas o LOTO como es mayormente conocido, requiere de una suma considerable de recursos tanto humanos como económicos, sin embargo, los beneficios que aporta en la seguridad y conservación de la integridad de los colaboradores son mayores, ya que el trabajador realiza sus labores en un ambiente más controlado y con menos riesgo de accidentes, además, dicho colaborador ahora está capacitado para trabajar con energías peligrosas y es más consiente de los riesgos a los cuales está expuesto, tiene las herramientas necesarias para realizar estas actividades como los protocolos de bloqueo, los dispositivos de bloqueo y etiquetado, entre otros, por lo tanto, se puede concluir que los objetivos de la implementación del programa se cumplieron con éxito puesto que éste quedó establecido dentro de la compañía, permitiendo la realización de tareas de alto riesgo y el manejo de energías peligrosas en labores de mantenimiento, disminuyendo el riesgo que corre el personal ante diversas fuentes de peligro y preservando su salud y su integridad física y psicológica.

5.1.9. Si bien se cumplió a cabalidad con los objetivos de la implementación, los cuales fueron enfocados en establecer el PROGRAMA TRABAJO SEGURO CON ENERGÍAS PELIGROSAS dentro de las instalaciones de Avidesa de Occidente S.A. y Balanceados S.A., es demasiado pronto aseverar el éxito de dicho programa debido a que éste aún se encuentra en proceso de implementación, los colaboradores continúan su plan de capacitación y entrenamiento, además de su proceso de adaptación al estándar de seguridad para trabajos con energías peligrosas (ES-SST-018A) y en las instalaciones se continúan realizando mejoras para una cobertura del 100% del programa, sin embargo y teniendo en cuenta las opiniones y comentarios del personal de mantenimiento quienes aseguran sentirse más cómodos y protegidos realizando sus labores, dicen estar más conscientes de los riesgos y peligros a los cuales están expuestos y además de expresar su agradecimiento y apoyo al programa, lo cual da indicios de que se va por buen camino pero hasta no obtener cifras y resultados reales no se puede llegar a una conclusión exitosa del programa, lo cual se verá reflejado con el paso del tiempo y una vez se obtenga el 100% de cobertura del programa.

5.2 RECOMENDACIONES:

5.2.1 Antes de iniciar el proceso de implementación del programa de control de energías peligrosas o residuales es ideal que las instalaciones cuenten con todos los requisitos de seguridad, que se ajusten a las normas y estándares nacionales para evitar tropiezos o demoras en la implementación a causa de las correcciones necesarias para su cumplimiento.

5.2.1 Se recomienda tener en cuenta a la hora de implementar un programa de control de energías peligrosas los 6 elementos claves expuestos en el ítem 3.1.2 PROPÓSITO para obtener un programa exitoso.

5.3 BIBLIOGRAFIA:

[1] Departamento de Trabajo de los EE.UU. , Administración de Seguridad y Salud Ocupacional OSHA , control de energía peligrosa (Candado/Etiqueta), Título 29 del Código de Regulaciones Federales Parte 1910.147. Diciembre de 2020. Disponible en: https://www.osha.gov/laws-regs/regulations/standardnumber/1910/1910.147

[2] Avidesa de Occidente S.A., Seguridad y salud en el trabajo, Investigación AT Energías peligrosas 12/02/2019.

[3] GRUPO EMPRESARIAL AVIDESA / PROGRAMA TRABAJO SEGURO CON ENERGÍAS PELIGROSAS / SISTEMA DE GESTIÓN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO / CÓDIGO PG–SST–018 / REV: 01/04/2019 VER: 2.

[4] GRUPO EMPRESARIAL AVIDESA / ESTÁNDAR ES-SST-018A / TRABAJO CON ENERGÍAS PELIGROSAS / 15/03/2018 / V.1.

[5] GRUPO EMPRESARIAL AVIDESA / ANEXO A-SST-018A / DEFINICIONES PROGRAMA TRABAJO SEGURO CON ENERGÍAS PELIGROSAS / 15/03/2018 / V.1.

[6] MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL / RESOLUCIÓN 2400 DE 1979 / COLOMBIA.

[7] NORMA TÉCNICA COLOMBIANA / NTC 4116 / SEGURIDAD INDUSTRIAL, METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE TAREAS / 1997-04-16.-+

6. ANEXOS

ANEXO A. Inventario de energías *cooker* 1de pluma.

GESTIÓN HUMANA
INVENTARIO DE ENERGÍAS

IDENTIFICACION DE ENERGIAS PELIGROSAS																			
											PLANTA: HARINAS					FECHA: 20/12/2019			
											AREA/SECCIÓN: LINEA PLUMA					REALIZADO POR: DENIS OSPINA RIVEROS			
NOMBRE DEL EQUIPO	FUENTE DE ENERGIA		SEÑALIZACIÓN	Calificación Local (C - NC - NA)	Calificación CCM (C - NC - NA)	PUNTOS DE ASEGURAMIENTO O CIERRE DE ENERGÍA				DISPOSITIVO AISLADOR DE ENERGÍA			PLAN DE ACCIÓN						
						LOCAL (1)	FOTO	CCM/TABLERO/ SUBESTACION (2)	FOTO	UB. (1 ó 2)	TIPO	CANT.	ACTIVIDAD A REALIZAR	RESPONSABLE	FECHA DE EJECUCION	SEGUIMIENTO			
COOKER 1 PLUMAS	E	Tensión	Color ductos e identificación	C	C			CCM TABLERO LINEA PLUMA BREAKER COOKER 1 PLUMA		2	BREAKER	1							
		440 V	Voltaje y corriente de operación	C	C														
			Marcación interna de Dispositivos	C	C														
			Señal riesgo eléctrico	NC	C								IMPLEMENTAR PICTOGRAMA DE RIESGO ELECTRICO LOCAL (CARCASA DEL MOTOR)	ANALISTA PLANTA HARINAS	10/03/2020				
			Marcación de Apagado/Encendido	NA	C														
			Dispositivo Bloqueable	NA	C														
			Color de conductores	C	C														
	M		Color guardas	C	NA	1. PALANCA DE APERTURA COMPUERTA DE DESCARGA DE HARINA 2. GUARDA CORREA TRANSMISION													
			Señalización puntos de atrapamientos	NC	NA								IMPLEMENTAR PICTOGRAMA DE RIESGO DE ATRAPAMIENTO	ANALISTA PLANTA HARINAS	10/03/2020				
	G	Presión	Color ductos y válvulas	C	NA	SISTEMA DE BYPASS VÁLVULA REGULADORA ENTRADA COOKER 1		DISTRIBUIDOR DE VAPOR		2	VÁLVULA DE COMPUERTA PARA VAPOR	1							
		80 PSI	Sentido de flujo	NC	NA					1	ELECTROVÁLVULA DE REGULACIÓN	1	IMPLEMENTAR PICTOGRAMA DE SENTIDO DE FLUJO	MTTO PLANTA HARINAS					
			Presión de operación	C	NA					1	VÁLVULA DE BOLA	3							
			Tipo de fluido	NC	NA								INDICAR SU CONTENIDO (VAPOR) CON UNA ETIQUETA O PICTOGRAMA	MTTO PLANTA HARINAS					
	T	Temperatura	Color ductos y válvulas	C	NA	TEMPERATURA INTERNA DEL COOKER		ZONA DE GASES BOMBA DE AGUA POTABLE		1	VÁLVULA MARIPOSA AGUA POTABLE								
		200°C	Sentido de flujo	NC	NA								IMPLEMENTAR PICTOGRAMA DE SENTIDO DE FLUJO	MTTO PLANTA HARINAS					
			Tubería aislada	C	NA														
DOCUMENTO % CUMPLIMIENTO	Estandar		Ficha			Ajuste		Difusion		Socialización		%							
OBSERVACIONES																			
TIPO DE ENERGIA	E= Eléctrica			N = Neumática				M= Mecánica		O = Otra									
	H= Hidraulica			G = Gas / Vapor				T = Térmica		Q= Químico									

F-SST-018BV. V15/03/2018

ANEXO B. Ficha cero energías *cooker* 1de pluma.

GESTIÓN HUMANA
FICHA CERO ENERGÍAS

Descripción:	cooker de chaqueta de vapor, cocción indirecta de materia prima en tres fases, presurización, hidrólisis y despresurización.			**Equipo:**	COOKER 1 DE PLUMA
Área:	LINEA PLUMAS	**Planta:**	HARINAS	**Fecha de Creación:**	21/12/2019
Fecha de Revisión:					

Descripción general de actividades	mantenimiento correctivo o programado, mantenimiento general o labores de limpieza y desinfección	Versión: 1

7 PUNTOS A BLOQUEAR

NOTA

Su integridad física depende del correcto sistema de bloqueo que realice al equipo antes de intervención, recuerde que la energía eléctrica no es la única clase de energía presente en un equipo, todas las energías deben ser bloqueadas o suprimidas, además, tenga en cuenta las 5 reglas de oro del RETIE (1. desconexión, 2. bloqueo y señalización, 3. verificación ausencia de tensión, 4. puesta a tierra y cortocircuito y 5. señalización area de trabajo). En el bloqueo deben haber tantos candados como personas trabajando en el equipo.

PUNTOS A BLOQUEAR

VISTA GENERAL

E-1

G-1

M-1

T-1

E-2

G-2

M-2

PROCEDIMIENTO DE BLOQUEO

1. NOTIFIQUE AL PERSONAL AFECTADO QUE LAS FUENTES DE ENERGÍA SERÁN DESCONECTADAS. 2. APAGUE LA MÁQUINA APROPIADAMENTE SIGUIENDO EL PROCEDIMIENTO NORMAL ESTABLECIDO. 3. AÍSLE TODAS LAS FUENTES DE ENERGÍA DE LA MÁQUINA (ELÉCTRICA, TÉRMICA, MECÁNICA, NEUMÁTICA, HIDRÁULICA, QUIMICA Y GAS) . 4. INSTALE LOS DISPOSITIVOS DE BLOQUEO E INSTALE SU TARJETA PERSONAL. 5. CONTROLE LA ENERGÍA RESIDUAL O ALMACENADA. 6. VERIFIQUE LA AUSENCIA DE ENERGÍA DE TODAS LAS FUENTES.

ID	Fuente de energía	Ubicación	Método	Dispositivo de bloqueo
E-1	Eléctrica	TABLERO CCM No 2 PLUMAS, BREAKER IDENTIFICADO COMO COOKER #1 PLUMA.	UBIQUE EL BREAKER E-1 EN POSICIÓN DE APAGADO, BLOQUÉE E INSTALE LA TARJETA DE BLOQUEO.	PRESA BREAKER, CANDADO CON ÚNICA LLAVE Y TARJETA DE BLOQUEO
G-1	Gas	DISTRIBUIDOR DE VAPOR PLANTA HARINAS, VÁLVULA DE COMPUERTA IDENTIFICADA COMO COOKER 1 PLUMA	CIERRE LA VÁLVULA DE VAPOR DEL COOKER 1 GIRANDO EN SENTIDO HORARIO, BLOQUÉE LA VÁLVULA CON EL CABLE DE SEGURIDAD Y UBIQUE SU CANDADO Y TARJETA DE BLOQUEO.	CABLE DE SEGURIDAD SAFELEX, CANDADO Y TARJETA DE BLOQUEO
G-2	Gas	PARTE SUPERIOR DEL COOKER #1, EN EL PASILLO DEL SEGUNDO NIVEL, SISTEMA DE BYPASS MANTENIMIENTO VÁLVULA REGULADORA.	LUEGO DE CERRAR LA VÁLVULA DE VAPOR DEL COOKER 1 EN EL DISTRIBUIDOR, CIERRE LA VÁLVULA DE CORTE DE ENTRADA VÁLVULA REGULADORA Y ASEGÚRESE QUE LA VÁLVULA DE BYPASS SE ENCUENTRE CERRADA, INSTALE LOS DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETE EL BLOQUEO.	CABLE DE SEGURIDAD SAFELEX, CANDADO Y TARJETA DE BLOQUEO
M-1	Mecánica	PARTE FRONTAL DEL COOKER #1, PALANCA MANUAL DE APERTURA DE LA COMPUERTA DE DESCARGA	AL ABRIR LA COMPUERTA, LA PALANCA SE CARGA CON ENERGÍA POTENCIAL, ASEGURE LA PALANCA CON EL DISPOSITIVO DE BLOQUEO A UN PUNTO FIJO E INSTALE SU CANDADO PERSONAL Y TARJETA DE ETIQUETADO	CABLE DE SEGURIDAD SAFELEX, CANDADO Y TARJETA DE BLOQUEO.
PRECAUCIÓN: SI NECESITA INTERVENIR EL INTERIOR DEL COOKER SIGA ÉSTAS INSTRUCCIONES				
T-1	Térmica	TEMPERATURA INTERNA DEL COOKER	UNA VEZ HECHOS LOS BLOQUEOS ANTERIORES, DEJAR ENFRIAR CON AIRE HASTA ALCANZAR LOS 80°C, POSTERIORMENTE ENFRIAR CON AGUA HASTA LOGRAR TEMPERATURA AMBIENTE, VER OBSERVACIONES.	SIN DISPOSITIVO DE BLOQUEO
PRECAUCIÓN: SI NECESITA INTERVENIR EL TABLERO ELÉCTRICO BLOQUÉE LOS SIGUIENTES PUNTOS				
E-2	Eléctrica	TABLERO CCM No 2 PLUMAS, TOTALIZADOR IDENTIFICADO COMO CCM N-2	APAGUE TODOS LOS EQUIPOS AFECTADOS CON EL CIERRE DE ENERGÍA Y BAJE POTENCIA EN TODOS LOS BREAKERS, UBIQUE EL TOTALIZADOR E-2 EN POSICIÓN DE APAGADO, BLOQUÉE E INSTALE LA TARJETA DE BLOQUEO.	PRESA BREAKER, CANDADO CON ÚNICA LLAVE Y TARJETA DE BLOQUEO
PRECAUCIÓN: SOLO SI NECESITA INTERVENIR LA TRANSMISIÓN MECÁNICA MOTOR-REDUCTOR				
M-2	Mecánica	PARTE POSTERIOR (TRASERA) DEL COOKER #1.	UNA VEZ DESENERGIZADO ELECTRICAMENTE, RETIRAR LA GUARDA DE PROTECCIÓN Y DESACOPLAR LAS CORREAS DE LA TRANSMISIÓN MOTOR-REDUCTOR.	SIN DISPOSITIVO DE BLOQUEO

OBSERVACIONES	PARA ENFRIAR CON AGUA SE ABRE LA VÁLVULA DE LA FIGURA 1, UBICADA EN LA PARTE SUPERIOR DEL COOKER EN LA LINEA DE AGUA POTABLE JUNTO AL SISTEMA DE BYPASS, POSTERIORMENTE SE ENCIENDE LA BOMBA MOSTRADA EN LA FIGURA 2. QUE ESTÁ UBICADA JUNTO AL TANQUE DE AGUA POTABLE EN ZONA DE GASES POR MEDIO DEL TABLERO DE CONTROL INSTALADO ALLÍ MISMO.			
		FIGURA 1.	FIGURA 2.	
Convenciones	E: Energía Eléctrica	N: Energía Neumática	M: Energía Mecánica	G: Gas / Vapor
	T: Energía Térmica	H: Energía Hidráulica	Q= Energía Química	O: Otro tipo de energía

ANEXO C. Tarjetas de etiquetado.

Figura 1. Tarjeta de bloqueo personal mantenimiento.

Figura 2. Tarjeta de bloqueo personal de limpieza y desinfección.